

English Abstract of CN 1088962 (A)

The invention relates to a method used for common transmission of digital and analogue modulated radio broadcasting and/or television broadcasting signals, in particular on a broadband cable system. The method provides for at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal, in addition to an analogue television broadcasting signal, to be transmitted in at least one channel, the frequency spectrum of at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal being restricted to a frequency range which is smaller than the width of the at least one channel. To reduce the analogue television broadcasting signal influence from the at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal, the at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal has to be below a predetermined signal level, and the peak value which is substantially higher than the predetermined signal level of the at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal. To prevent cross modulation between the analogue and digital modulated radio broadcasting and/or television broadcasting signals, the amplitude of the frequency spectrum of the at least one digital radio broadcasting and/or television broadcasting signal to be below a predetermined value which is substantially smaller than the amplitude of the image carrier of the analogue television broadcasting signal.

## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96196316.6

[45] 授權公告日 2002 年 8 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1088962C

[22] 申請日 1996.9.19

[21] 申請号 96196316.6

### [30] 优先权

[32] 1995. 9. 22 [33] DE [31] 19535327.7

[86] 国际申请 PCT/DE96/01776 1996.9.19

[87] 国际公布 W097/11539 德 1997.3.27

[85] 進入國家階段日期 1998.2.17

[73] 专利权人 罗伯特·博施有限公司

地址 联邦德国斯图加特

[72]发明人 格特·西格勒 哈密德·阿莫尔  
亨德里克·马恩

[56] 参考文献

EP 0576797A 1994. 1. 5 HD4H1/04

审查员 郑 育

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

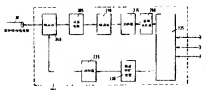
代理人 塞 炜

权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法

[57] 摘要

用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其中,用调制器使至少一个数字无线电信号/电视广播信号的频谱的振幅不超过预先规定的值,该值明显小于模拟电视广播信号图像载波的振幅,使至少一个数字无线电信号/或电视广播信号的频谱限制在一个频率范围内,该频率范围小于至少一个频道的宽度;用第一放大器来放大至少一个数字无线电信号/或电视广播信号到一定的电平,该电平不超过预先规定的信号电平;用第二放大器来放大模拟电视广播信号到一定的峰值电平,该峰值电平不低于一个预先规定的值,该值明显大于至少一个数字无线电信号/或电视广播信号的预定信号电平;用混频器将至少一个数字无线电信号/或电视广播信号与模拟电视广播信号叠加。



## 权 利 要 求 书

---

1. 用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在至少一个频道中,除了一个模拟电视广播信号外,传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号;用调制器(12)使至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频谱(40)的振幅不超过预先规定的值,该值明显小于模拟电视广播信号图象载波的振幅,使至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频谱(40)限制在一个频率范围内,该频率范围小于至少一个频道的宽度;用第一放大器(13)来放大至少一个数字无线电和/或电视广播信号到一定的电平,该电平不超过预先规定的信号电平;用第二放大器(14)来放大模拟电视广播信号到一定的峰值电平,该峰值电平不低于一个预先规定的值,该值明显大于至少一个数字无线电和/或电视广播信号的预定信号电平;用混频器(15)将至少一个数字无线电和/或电视广播信号与模拟电视广播信号叠加,以便将它们共同传输。

2. 根据权利要求 1 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,所述的数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号共同传输到宽频带电缆装置(30)中

3. 根据权利要求 1 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,通过编码减少至少一个数字无线电和/或电视广播信号的数据量。

4. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围内传输数字的附加数据。

5. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制

的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在模拟电视广播信号的彩色辅助载波频率与至少一个频道的图象载波频率之间传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围,并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的彩色辅助载波频率与图象载波频率分开。

6. 根据权利要求 5 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,所述的至少一个频道与较高频率频道相邻。

7. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在模拟电视广播信号的伴音载波频率与至少一个频道的图象载波频率之间传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围,并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的伴音载波频率与图象载波频率分开。

8. 根据权利要求 7 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,所述的至少一个频道与较高频率频道相邻。

9. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,传输具有预定阻尼的模拟电视广播信号的伴音载波频率部分。

10. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,通过译码器中用于被接收数字无线电和/或电视广播信号译码的滤波电路来减弱被传输的数字无线电和/或电视广播信号的干扰图象载波频率部分和伴音载波频率部分。

11. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在至少一

个频道中传输多个单个的或合并成块的数字无线电和/或电视广播信号时,通过一个保护频率间隔将至少两个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围相互分开传输。

12. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,至少一个数字无线电和/或电视广播信号编码传输。

13. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,至少将一个数字无线电和/或电视广播信号进行调制传输。

14. 根据权利要求 13 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,所述的调制是用编码正交频率分区多路调制法进行的。

15. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率;对于模拟电视广播信号的伴音载波频率,这一载波频率至少不低于一个预定的频率间隔。

16. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率;对于模拟电视广播信号的彩色辅助载波频率,这一载波频率不低于一个预定的频率间隔。

17. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法,其特征是,在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率;对于模拟电视广播信号的图象载波频率和/或一个相邻频道的模拟电视广播信号的图象载波频率,这一载波频率不低于

一个预定的频率间隔。

18. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法, 其特征是, 在模拟电视广播信号的图象载波频率和一个伴音载波频率之间, 至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分(245), 并每次通过一个保护频率间隔将图象载波频率与伴音载波频率分开。

19. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法, 其特征是, 在模拟电视广播信号的两个伴音载波频率之间, 至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分(250), 并每次通过一个保护频率间隔将这两个伴音载波频率分开。

20. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法, 其特征是, 在至少一个频道的图象载波频率与模拟电视广播信号的一个伴音载波频率之间, 至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分(255), 并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的图象载波频率与伴音载波频率分开。

21. 根据权利要求 20 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法, 其特征是, 所述的至少一个频道与一个较高频道相邻。

22. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法, 其特征是, 在任意方向上传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号。

23. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调

制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法，其特征是，数字的调制无线电和/或电视广播信号由第一发送器发送，模拟的调制无线电和/或电视广播信号由第二发送器发送。

24. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法，其特征是，数字的和模拟的调制无线电和/或电视广播信号由一个单独的发送器发送。

25. 用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置(201)，其特征是，对于接收来说，设置用于选择被传输频带的频道的调谐电路(205)，用于解调正交频率分区多路调制信号的解调器(210)，用于被接收数字信号故障处理的译码器(215)，用于将相应的多路调制信号分成单个数字信号的多路解调器(260)以及用于连接数据恢复器和/或光宽频带分配网的交接装置(225)；对于发送来说，设置一个频道匹配装置(230)，该装置用于编码和将每个通过交接装置(225)、由与交接装置(225)相连的数据恢复器和/或光宽频带分配网向装置(201)传输的数字信号合并成一个多路调制信号；设置用于将多路调制信号调制到载波频率上的调制器(235)；以及设置用于将装置(201)连接到宽频带电缆装置(30)上的耦合器(240)，在这一过程中，耦合器(240)与调谐电路(205)和调制器(235)相连。

26. 根据权利要求 25 所述的用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置(201)，其特征是，所述的数字多路调制信号是数字无线电和/或电视广播信号。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置(201)，其特征是，所述的用于连接数据恢复器和/或光宽频带分配网的交接装置采用光波导。

28. 根据权利要求 25 或 26 所述的用于发送和接收根据正交频率

分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置(201)，其特征是，所述的载波频率在用来传输模拟电视广播信号的预定频道内。

29. 根据权利要求 25 或 26 所述的用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置(201)，其特征是，通过只将被传输的多路调制信号部分调制到载波频率上，从而在调制器(235)中减少数字多路调制信号的数据传送率，对于模拟电视广播信号的至少一个伴音载波频率和/或一个彩色辅助载波频率和/或一个图象载波频率，这一载波频率超过了预定的频率间隔。

# 说明书

---

## 共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号 和/或电视广播信号的方法

### 现有技术

发明涉及一种共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法。另外，本发明还涉及一种用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置。

从杂志“Funkschau”1995年第9期第46页上可了解一种传输方法，在这种方法中，一个在视频服务器输出端的灵活的调制器将多个程序信号以不同的数据传送率合并到一个传输中继线组中。将数字合成信号进行QAM(QAM=正交振幅调制)调制，然后与已供给频道的模拟电视广播信号一起传输。数字信号占用了整个电视频道，该频道被用于一个模拟电视节目。

### 发明的优点

与此相对，本发明的技术解决方案是：一种用于共同传输数字和模拟调制的无线电广播信号和/或电视广播信号的方法，其特征是，在至少一个频道中，除了一个模拟电视广播信号外，传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号；用调制器使至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频谱的振幅不超过预先规定的值，该值明显小于模拟电视广播信号图象载波的振幅，使至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频谱限制在一个频率范围内，该频率范围小于至少一个频道的宽度；用第一放大器来放大至少一个数字无线电和/或电视广播信号到一定的电平，该电平不超过预先规定的信号电平；用第二放大器来放大模拟电视广播信号到一定的峰值电平，该峰值电平不低于一

个预先规定的值，该值明显大于至少一个数字无线电和/或电视广播信号的预定信号电平；用混频器将至少一个数字无线电和/或电视广播信号与模拟电视广播信号叠加，以便将它们共同传输。

这种方法的优点是，数字调制的无线电广播信号和/或电视广播信号与模拟电视广播信号叠加在一个线路频道内使得传输能力明显提高，因而可以传输更多的无线电广播和/或电视广播节目。

通过进一步的特征可以有利地进一步提高和改进上述方法。

在上述方法中，可以通过编码减少至少一个数字无线电和/或电视广播信号的数据量。

从这个特征可以看出这种方法的优点在于，通过减少数据量可以将附加的数字无线电广播和/或电视广播信号与模拟电视广播信号一起叠加到一个线路频道内，这样可进一步提高传输能力。

这种方法的优点还在于充分利用线路频道传输其它附加数据。由此同样可进一步提高传输能力。

在上述方法中，可以在模拟电视广播信号的彩色辅助载波频率与至少一个频道的图象载波频率之间传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围，并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的彩色辅助载波频率与图象载波频率分开。所述的至少一个频道最好与较高频率频道相邻。

而且，在上述方法中，可以在模拟电视广播信号的伴音载波频率与至少一个频道的图象载波频率之间传输至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围，并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的伴音载波频率与图象载波频率分开。所述的至少一个频道最好与较高频率频道相邻。

从这两个特征中可看到这种方法的优点是，在两个载波频率之间，通过至少一个无线电广播和/或电视广播信号频率范围的分配可以使数字和模拟信号间可能的相互影响很小，并处于可观察性临界值

之下。

在上述方法中，可以传输具有预定阻尼的模拟电视广播信号的伴音载波频率部分。

而且，在上述方法中，可以通过译码器中用于被接收数字无线电和/或电视广播信号译码的滤波电路来减弱被传输的数字无线电和/或电视广播信号的干扰图象载波频率部分和伴音载波频率部分。

从这两个特征中可看到这种方法的优点在于，对于数字信号，通过阻抑被传输模拟无线电广播和/或电视广播信号中产生干扰的图象和伴音载波频率部分来改善信号间隔/信号噪声比。

在上述方法中，可以在至少一个频道中传输多个单个的或合并成块的数字无线电和/或电视广播信号时，通过一个保护频率间隔将至少两个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围相互分开传输。

从这个特征中可看到这种方法的优点在于，通过使用保护频率间隔保护多个数字无线电广播和/或电视广播信号不互相影响。

在上述方法中，可以在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率；并且对于模拟电视广播信号的伴音载波频率，这一载波频率至少不低于一个预定的频率间隔。

在上述方法中，也可以在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率；并且对于模拟电视广播信号的彩色辅助载波频率，这一载波频率不低于一个预定的频率间隔。

在上述方法中，还可以在调制一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号时选择载波频率；并且对于模拟电视广播信号的图象载波频率和/或一个相邻频道的模拟电视广播信号的图象载波频率，这一载波频率不低于一个预定的频率间隔。

从这些特征中可看到这种方法的优点在于，在对一个或多个合并

到一个多路调制器信号中的数字无线电广播和/或电视广播信号进行调制时,对载波频率进行了选择。对于模拟电视广播信号的伴音载波频率、彩色辅助载波频率或图象载波频率,选择的载波频率每次至少不低于预先规定的频率间隔。用这种方式可以阻止由于临界图象和伴音载波频率的回扫造成的模拟电视广播信号的干扰载波频率与数字多路调制器信号频谱的叠加。

在上述方法中,可以在模拟电视广播信号的图象载波频率和一个伴音载波频率之间,至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分,并每次通过一个保护频率间隔将图象载波频率与伴音载波频率分开。

在上述方法中,也可以在模拟电视广播信号的两个伴音载波频率之间,至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分,并每次通过一个保护频率间隔将这两个伴音载波频率分开。

在上述方法中,还可以在至少一个频道的图象载波频率与模拟电视广播信号的一个伴音载波频率之间,至少传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号频率范围的一个部分,并每次通过一个保护频率间隔将相邻频道的图象载波频率与伴音载波频率分开。所述的至少一个频道与一个较高频道相邻。

从这些特征中可看到本发明的优点在于,每次通过保护频率间隔将处于模拟电视广播信号的图象和伴音载波频率之间以及相应的模拟电视广播信号的图象和伴音载波频率之间的一个或多个合并到一个多路调制器信号中的数字无线电广播和/或电视广播信号的频率范围分开。由于上述频率范围的划分,例如通过多路调制器信号载波频率的回扫,用这种方式也可以在模拟电视广播信号的每一干扰图象和伴音载波频率之间毫无问题地接受数字多路调制器信号(由于频率范围的宽度,很难在模拟电视广播信号的图象和伴音载波频率无干扰叠

加的情况下，在模拟电视广播信号的频道内接受多路调制器信号），这样避免干扰叠加。

在上述方法中，可以在任意方向上传输一个或多个合并成一个多路调制信号的数字无线电和/或电视广播信号。

用这种方式可以通过宽频带电缆装置，特别是通过在至少一个数字无线电和/或电视广播信号的频率范围内传输数字的附加数据而充分利用数字附加数据传输，进行交互式无线电广播或电视广播和/或电信。

用这种方式可以在宽频带电缆装置中实现数据-反向频道，而不需要附加频率，或者必须改变宽频带电缆装置中习惯的频率分类。

本发明的装置的技术方案为：一种用于发送和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置，其特征是，对于接收来说，设置用于选择被传输频带的频道的调谐电路，用于解调正交频率分区多路调制信号的解调器，用于被接收数字信号故障处理的译码器，用于将相应的多路调制信号分成单个数字信号的多路解调器以及用于连接数据恢复器和/或光宽频带分配网的交接装置；对于发送来说，设置一个频道匹配装置，该装置用于编码和将每个通过交接装置、由与交接装置相连的数据恢复器和/或光宽频带分配网向所述装置传输的数字信号合并成一个多路调制信号；设置用于将多路调制信号调制到载波频率上的调制器；以及设置用于将所述装置连接到宽频带电缆装置上的耦合器，在这一过程中，耦合器与调谐电路和调制器相连。

所述的数字多路调制信号是数字无线电和/或电视广播信号。

所述的用于连接数据恢复器和/或光宽频带分配网的交接装置采用光波导。

所述的载波频率在用来传输模拟电视广播信号的预定频道内。

发明的这种装置的优点是，不仅通过接收装置而且通过发送装置

与宽频带电缆装置的耦合可以在使用根据正交频率分区多路调制（OFDM）方法调制的数字多路调制器信号的条件，进行交互式无线电广播或电视广播和/或电信。

在上述装置中，可以通过只将被传输的多路调制信号部分调制到载波频率上，从而在调制器中减少数字多路调制信号的数据传送率，对于模拟电视广播信号的至少一个伴音载波频率和/或一个彩色辅助载波频率和/或一个图象载波频率，这一载波频率超过了预定的频率间隔。由此使本发明的装置得到进一步改进。

本发明的方法的突出优点是减少了数字多路调制器信号的数据传送率。在多路调制器信号中，对于至少一个模拟电视广播信号的伴音载波频率和/或彩色辅助载波频率和/或图象载波频率，只将被传输的多路调制器信号中超过预定频率间隔的信号部分调制到载波频率上。用这一装置可以以这种方式产生这种多路调制器信号，该信号不受模拟电视广播信号的图象载波频率和伴音载波频率的干扰。

#### 附图

在附图中介绍了发明的实施例，随后并进行了详细的描述。图 1 显示的是将数字和模拟无线电广播和/或电视广播信号供给宽频带频道的装置；图 2 至 4 的每个图显示的是一个模拟频道中信号频谱的例子；图 5 是用来从宽频带频道中接收被传输数据的装置；图 6 是发明的用于正交频率分区多路调制的数字多路调制器信号发送和接收的装置；图 7 是模拟电视广播信号的频谱与正交频率分区多路调制的数字多路调制器信号的一个分配在三个频率块中的频率范围的叠加；图 8 是图 7 中的保护频率间隔。

#### 实施例描述

在图 1 中，5 表示一个多路调制器，数字电视广播信号通过第一

编码器 1, 数字无线电广播信号通过第二编码器 2 传输给多路调制器。多路调制器 5 通过编码装置 10, 调制器 12 和第一放大器 13 与混频器 15 相连, 模拟电视广播信号通过第二放大器 14 传输给混频器。在混频器 15 中生成的信号通过第三放大器 20 和用于模拟电视广播信号伴音载波频率部分的滤波器 25 传输给宽频带电缆装置 30, 在图 1 中只描述了该频道输入端。此外, 第一放大器 13 的输出端是用于发射数字调制的无线电广播和/或电视广播信号的第一发射器的输出端; 第二放大器 14 的输出端是用于发射模拟调制的无线电广播和/或电视广播信号的第二发射器的输出端。数字和模拟调制的无线电广播和/或电视广播信号也可以由一个单独的发射器发射, 该发射器不仅包括了第一放大器 13 而且包括了第二放大器 14 的输出端, 发射器的输出端是滤波器 25 的输出端。

传输给第二放大器 14 的模拟电视广播信号在放大器 14 中被增强为一个信号电平, 这样, 模拟电视广播信号的峰值电平就超过了预定值, 例如 65dB $\mu$ V。通过第一编码器 1 和第二编码器 2 传输给多路调制器 5 的数字信号在多路调制器 5 中以频率多路调制方式被合并为一数字信号, 随后编码装置 10 中被编码。两个编码器 1 和 2 减少了数字电视广播信号和数字无线电广播信号的数据量, 从而每次将数字信号频谱限制在一个预定的频率范围内, 该频率范围小于模拟电视广播信号的频道宽度。数据压缩算法, 例如 MPEG1, MPEG2 和 MPEG4 (MPEG=活动画面专家组), 适于用来减少数字电视广播信号的数据量。MPEG 标准同样适于用来减少伴音数据量。随后, 编码的数字信号在调制器 12 中用调制方法, 例如 COFDM (COFDM=编码正交频率分区多路调制) 法, PSK (PSK=相移键控) 法或 QAM 法, 进行调制。这一措施的目的在于, 将数字信号频谱的振幅限制为一预定值, 该值明显小于模拟电视广播信号图象载波的振幅, 这样, 尽可能不与模拟电视广播信号进行交叉调制。随后, 在第一放大器 13 中将调制的数字信号电平调整为

一预定值,该值在 20 到 30dB 之间,低于模拟电视广播信号峰值电平的预定值。在混频器 15 中,数字信号与模拟电视广播信号叠加,然后,通过放大器 20 将产生的信号电平调整为一预定值。最后,滤波器 25 将模拟电视广播信号的伴音载波频率范围内的信号电平降低一个预定值,它的降低对用户接收声音的放音质量没有大的影响。在描述的实施例中,相对于宽频带电缆装置中通常的声音电平,这种阻尼最大到 10dB。通过这一措施改善了数字信号的接收,或者说改善了信号/噪声比。当数字信号的频率范围与伴音载波的频率范围叠加时,主要是这一措施起作用。调制器 12 的任务也是将数字信号的频率范围变频到模拟电视广播信号的频道内。根据宽频带电缆装置 30 的作用距离,调制器备有其它的放大器和伴音载波频率部分滤波器,由此,将传输的信号经电平调整保持为预定值。

如上所述,也可将数字信号附加到由发射装置发射的模拟电视广播信号上,在这一过程中,数字信号可以由同一发射装置或者由另一发射装置发射。

除了数字无线电广播和/或电视节目外,同样还可以传输数字附加数据。这些附加数据例如包括了交通信息、行驶时刻表、天气预报或剧院和电影院上映的节目。

在图 2 中介绍了模拟电视广播信号的频道频谱的例子,图中纵坐标为振幅 A,横坐标为频率  $f$ 。频道受到下截止频率  $f_{01}$  和上截止频率  $f_{\infty}$  的限制。模拟电视广播信号的频谱 35 处于这一频道中,并在频率  $f_1$  处有图象载波,在频率  $f_{nr}$  处有彩色辅助载波,频率  $f_{nr}$  大于图象载波频率  $f_1$ 。此外,频谱 35 在频率  $f_{n1}$  处有第一伴音载波,在频率  $f_{n2}$  处有第二伴音载波。两个伴音载波频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$  都大于彩色辅助载波频率  $f_{nr}$ 。第二伴音载波频率  $f_{n2}$  大于第一伴音载波频率  $f_{n1}$ 。在频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$  处两个伴音载波的振幅以及在频率  $f_{nr}$  处彩色辅助载波的振幅中,频率  $f_1$  处图象载波产生的振幅最大。当人们不考虑频率  $f_n$  和

$f_{n2}$  处的两个伴音载波频率时, 在频率  $f_1$  处的伴音载波和频率  $f_{nnt}$  处的彩色辅助载波之间, 模拟电视广播信号的频谱与处于频率  $f_{nnt}$  与上截止频率  $f_{o2}$  之间的彩色辅助载波的频谱相比有较高的振幅。在彩色辅助载波频率  $f_{nnt}$  以上, 将下截止频率  $f_{o1}$  与上截止频率  $f_{o2}$  之间的数字无线电广播和/或电视广播信号的频谱 40 与模拟电视广播信号的频谱 35 叠加。以这种方式接收频道范围内的数字信号。在这一区域内, 除了频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$  处的两个伴音载波频率之外, 模拟电视广播信号的频谱都有较小的振幅, 这样, 通过模拟电视广播信号使得数字信号的干扰保持尽可能地小。数字信号的频谱 40 的下截止频率  $f_{o1}$  小于两个伴音载波频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$ , 数字信号的频谱 40 的上截止频率  $f_{o2}$  大于两个伴音载波频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$ 。因此, 两个伴音载波叠加了数字信号的频谱 40。数字信号的频谱 40 的下截止频率  $f_{o1}$  大于彩色辅助载波频率  $f_{nnt}$ , 因此, 没有给出数字信号的频谱 40 由于频率  $f_2$  处的图象载波而受到的损害, 频率  $f_2$  大于频道的上截止频率  $f_{o2}$ , 因此处于相邻的频道中。由于频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$  处的两个伴音载波的振幅大于数字信号的频谱 40 的振幅, 因此, 两个伴音载波干扰着数字信号。通过将伴音载波供给具有预定阻尼的电缆装置 30 来减小这一干扰。在接收器中进一步减小这一干扰。

在图 3 的实施例中, 数字信号的频谱 40 这样与模拟电视广播信号的无变化频谱 35 进行叠加: 频谱 40 位于第二伴音载波频率  $f_{n1}$  和频道的上截止频率  $f_{o2}$  之间, 因此不再被两个伴音载波损害。

在图 4 的实施例中, 除了数字无线电广播和/或电视广播信号的频谱 40 外, 第二无线电广播和/或电视广播信号的第二频谱 45 也与模拟电视广播信号的无变化频谱 35 进行叠加。此外, 两个频谱 40 和 45 可以属于例如图 1 中被传输的数字无线电广播信号或被传输的数字电视广播信号。两个频谱 40 和 45 的频率范围由调制器 12 通过第一放大器 13 和混频器 15 引入到模拟电视广播信号的频道中, 从而

用保护频率间隔  $f_s$  将它们相互分开, 不相互损害, 并在彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  与相邻频道的图象载波频率  $f_2$  之间与模拟电视广播信号的频谱叠加。此外, 两个伴音载波中的第一频谱 40 被叠加和受到干扰, 而第二频谱 45 则位于第二伴音载波和相邻频道的图象载波频率  $f_2$  之间。

根据 PAL B 标准, 模拟电视广播信号中的频道宽度总计为 7MHz。这也与相邻频道的两个图象载波频率  $f_1$  和  $f_2$  的间隔相对应。在图象载波频率  $f_1$  和彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  之间的间隔为 4.43MHz 时, 数字无线电广播和/或电视广播信号的一个或多个频谱占用剩余的 2.57MHz。在使用提及的编码算法 MPEG2 或 MPEG4 时, 可将用于数字电视广播信号频谱的带宽限制为 1.5MHz。用这种方式可以在频率为  $f_{nr}$  的彩色辅助载波与相邻频道中频率为  $f_2$  的图象载波之间传输数字电视广播信号。也可有选择地在 1.5MHz 宽的频率带中传输最多为 6 个、数据传送率通常达到 256kbit/s 的数字无线电广播信号。根据 PAL G 标准, 对于宽度为 8MHz 的模拟电视广播信号的频道, 以及第二伴音载波频率  $f_{n2}$  到图象载波频率  $f_1$  的 5.75MHz 的间隔, 在第二伴音载波频率  $f_{n2}$  与相邻频道的图象载波频率  $f_2$  之间有 2.25MHz 可供使用, 这样, 可以通过模拟电视广播信号, 以相对较小的损害方式传输在这两个频率之间、频谱宽度为 1.5MHz 的数字电视广播信号。在保持彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  与图象载波频率  $f_1$  之间间隔同样为 4.43MHz 时, 彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  与相邻频道的图象载波频率  $f_2$  之间的间隔为 3.57MHz, 这样, 根据图 4 在彩色辅助载波与相邻频道的图象载波之间, 每次用一个宽度例如为 1.5MHz 的频谱和一个例如为 0.2MHz 的保护频率间隔可以传输两个数字无线电广播和/或电视广播信号。也可以有选择地传输最多为 6 个、有或没有保护频率间隔的数字无线电广播信号来替代一个数字电视广播信号, 这样, 在模拟电视广播信号的频道内可以接收或者两套电视节目, 或者一套电视节目和六套广

播节目，或者 12 套广播节目。在使用可进一步减少数据量的编码算法的条件下，可以增大可传输的电视和/或广播节目套数。

在图 5 中，宽频带电缆装置 30 的电缆输出端通过包含译码器 55 的变频器 50 与电视机 100 的模拟入口 105 相连，另一端与安置在译码器 55 内、用于图象载波频率部分的滤波器线路 60 相连。用于图象载波频率部分的滤波器线路 60 通过用于伴音载波频率部分的滤波器线路 65、解调器 70 和译码装置 75 与多路解调器 80 相连。多路解调器 80 与第一和第二译码器 85 和 86 相连。用于伴音载波频率部分的滤波器线路 65、解调器 70、译码装置 75、多路解调器 80 和两个译码器 85 和 86 同样都安置在译码器 55 内。第一译码器 85 与电视机 100 的数字入口 110 相连，第二译码器 86 通过音量放大器 90 与扬声器 95 相连。

由变频器 50 通过宽频带电缆装置 30 接收的信号包含了模拟电视广播信号，数字电视广播信号和数字无线电广播信号，这些信号由图 1 中的线路输送给宽频带电缆网。在电视机 100 的模拟入口 105 接收的数字信号如噪音起作用，并导致减小模拟电视广播信号的信号/噪音比。但是，对模拟电视广播信号和数字信号实现相应的预定电平值时，产生这一信号/噪音比是可以允许的。在用于图象载波频率部分的滤波器电路 60 中，干扰图象载波频率部分，特别是由相邻图象载波产生的干扰图象载波频率部分被抑制到例如最大为 20dB，这样，增大数字信号的信号/噪音比。相应的模拟电视广播信号的伴音载波频率部分的抑制也是出于同样的目的，并通过用于伴音载波频率部分的滤波器线路 65 进行。两个滤波器线路 60 和 65 可以通过主动和/或被动的电路元件实现。滤波后的数字信号在解调器 70 中解调，在译码装置 75 中译码，最后在多路解调器 80 中将数字信号分成数字电视广播信号和数字无线电广播信号。两个译码器 85 和 86 释放数字无线电广播信号或电视广播信号。数字电视广播信号在电视机 100 的数

字入口被转换成模拟信号，然后播放出图象和声音。数字无线电广播信号在音量放大器 90 中被转换成模拟信号和放大，再传输给扬声器 95 放音。

在另一实施例中，在译码器 55 中开始数字/模拟转换，这样对电视机 100 来说不需要数字入口 110，与音量放大器 90 一样。

图 7 显示了例如根据 PLAB 标准的模拟电视广播信号的频谱，这里，频道宽度总计为 7MHz。在彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  与位于上相邻频道内的图象载波频率  $f_2$  之间将一个或多个合并成多路调制信号的数字无线电广播信号和/或电视广播信号与频谱为 35 的模拟电视广播信号叠加。这一多路调制信号的频率范围分为三个相互分开的频率块 245, 250 和 255。由此，例如根据正交频率分区多路调制 (OFDM) 法在调制器 12 中调制时选择载波频率，对于伴音载波频率  $f_{n1}$  和  $f_{n2}$ 、彩色辅助载波频率  $f_{nr}$ 、模拟电视广播信号的图象载波频率  $f_1$  以及上相邻频道模拟电视广播信号的图象载波频率  $f_2$  来说，选择的载波频率不低于预定的频率间隔。用这种方式在彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  和第一伴音载波频率  $f_{n1}$  之间传输多路调制信号频率范围的第一部分 245。此外，从图 8 中可知，通过第一保护频率间隔  $f_{s1}$  将频率范围的第一部分 245 与彩色辅助载波频率  $f_{nr}$  分开，通过第二保护频率间隔  $f_{s2}$  将频率范围的第一部分 245 与第一伴音载波频率  $f_{n1}$  分开。在模拟电视广播信号的第一伴音载波频率  $f_{n1}$  与第二伴音载波频率  $f_{n2}$  之间传输多路调制信号频率范围的第二部分 250。此外，通过第三保护频率间隔  $f_{s3}$  将频率范围的第二部分 250 与第一伴音载波频率  $f_{n1}$  分开，通过第四保护频率间隔  $f_{s4}$  将频率范围的第二部分 250 与第二伴音载波频率  $f_{n2}$  分开。在模拟电视广播信号的第二伴音载波频率  $f_{n2}$  与上相邻频道(即较高频率的频道)的图象载波频率  $f_2$  之间传输多路调制信号频率范围的第三部分 255。此外，通过第五保护频率间隔  $f_{s5}$  将频率范围的第三部分 255 与第二伴音载波频率  $f_{n2}$  分开，通过第六保护频

率间隔  $f_{30}$  将频率范围的第三部分 255 与上相邻频道的图象载波频率  $f_2$  分开。用这种方式阻止前面提到的图象和伴音载波频率  $f_{PM}$ ,  $f_{T1}$ ,  $f_{T2}$  和  $f_2$  与多路调制信号的频率范围的叠加, 从而在接收数字多路调制信号时避免由此产生的干扰。

根据发明, 将上述多路调制信号的频率范围不仅用于正向, 而且也用于反向。其目的在于将已有的宽频带电缆装置用于交互收发以及遥控询问和遥控控制。除了数字无线电广播和/或电视广播信号外, 上述也传输数字附加数据的可能途径也可用于交互收发和/或电信装置中。

最后, 还可以使用根据图 8 将频率范围分成的三个频率块 245, 250 和 255, 用一个或两个频率块正向传输数字数据, 用余下的频率块反向传输数字数据。

在图 6 中描述了用于发射和接收根据正交频率分区多路调制法调制的数字多路调制信号的装置。多路调制信号主要指的是无线电广播和/或电视广播信号, 但也可以是所有可能的其它数字信号, 特别是这类适于实现交互式收发和/或电信数字信号。此外, 不仅可以使用频率, 也可以使用多路调制。在图 6 描述的装置中使用了多路调制法。在图 6 中, 240 表示的是用于将装置 201 与宽频带电缆装置 30 耦合的耦合器。调谐电路 205 和调制器 235 与耦合器 240 相连, 与译码器 215 相连的解调器 210 也与调谐电路 205 相连, 频道匹配装置 230 与调制器 235 相连。译码器 215 通过多路解调器 260 与交接装置 225 相连, 交接装置又与频道匹配装置 230 相连。上述所有部件都包括在装置 201 中。

通过宽频带电缆装置 30 到达装置 201 的数字多路调制信号由耦合器 240 传输给调谐电路 205, 耦合器在接收和被发送的信号间进行方向分送。在调谐电路 205 中选择被传输频带的频道, 并滤波出被接收的数字多路调制信号的频率范围。如果根据上述描述还将模拟电视

广播信号与这一频率范围叠加的话,那么,在调谐电路 205 中还可抑制相应的模拟电视广播信号的图象和/或伴音载波频率部分,由此避免接收时有条件的干扰。调谐和过滤过的数字多路调制信号用正交频率分区多路调制法调制,并在解调器 210 中进行相应的解调。在解调后是一个数字的、故障保护的、译码频带数据流,它在译码器 215 中进行故障处理和译码。在这一过程中,尤其是为了故障保护,要消除一起被传输的过剩数据,这样,在译码器 215 的输出端只有被译码的净数字数据流。在译码器 215 输出端的净数据流在多路调制解调器 260 中被分成单个的数据信号,这些信号再被继续传输给交接装置 225。在图 6 中通过指向交接装置 225 的三个双箭头表明,数据恢复器,例如收音机、电视机、录像机、电话机和个人微机等,可通过交接装置 225 与装置 201 相连。光宽频带分配网,主要是使用光波传导器,也可与交接装置 225 相连。光宽频带分配网根据交接装置 225 中的电—光转换继续分配装置 201 接收的信号。在接收情况下,光或声恢复的数据恢复器服务于通过宽频带装置 30 传输的、由装置 201 接收的数字信号。为了实现交互式收发和/或电信收发,用于发送数字信号的装置 201(数字信号由数据恢复器通过交接装置 225 传输给装置 201)也必须准备宽频带电缆装置 30。这也适用于数字数据,从与交接装置 225 相连的光宽频带分配网中得到的数字数据经交接装置 225 继续传导到装置 201 中。对此,在交接装置 225 中也必须对从光宽频带分配网中得到数字信号进行相应的光—电转换。为了将数字数据发送到宽频带电缆装置 30 中,在装置 201 中设置了频道匹配装置 230,它用于编码和将通过交接装置 225 传输给装置 201 的每个数字信号合并为多路调制信号。在频道匹配装置 230 中形成的数字多路调制信号在调制器 235 中用正交频率分区多路调制法调制。此外,还使用了载波频率,该载波频率处于预定用来传输模拟电视广播信号的频率频道中。此外,在被叠加的模拟电视广播信号具有

干扰接收图象和伴音载波频率的地方,规定在调制器 235 中没有载波频率,这样就遵循了图 8 中介绍的 6 个保护频率间隔  $f_{s1}$ ,  $f_{s2}$ ,  $f_{s3}$ ,  $f_{s4}$ ,  $f_{s5}$  和  $f_{s6}$ 。忽略的相应载波也被视为频率回扫。由于这一频率回扫减少了数字多路调制信号数据传送率。通过耦合器 240 将这样调制的数字正交频率分区多路调制 (OFDM) 一路数字信号传输给宽频带电缆装置 30。

图1

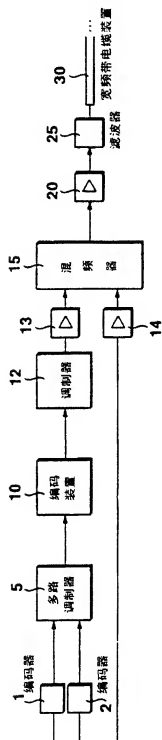


图2

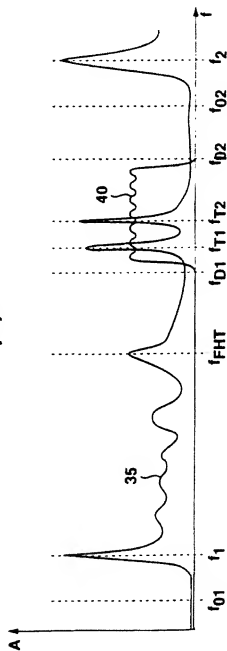


图 3

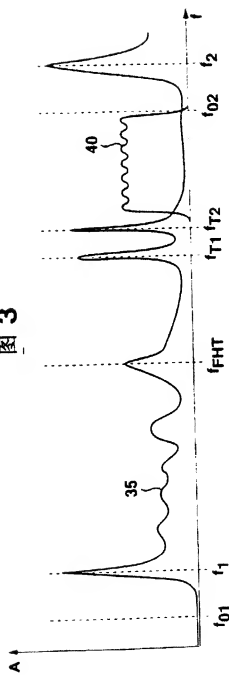


图 4

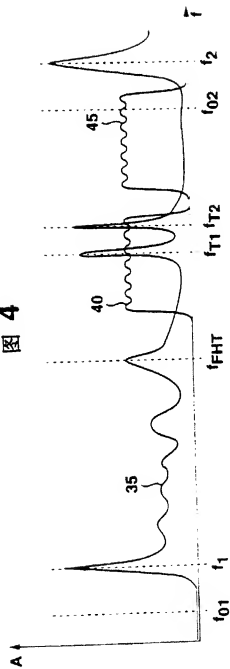


图5

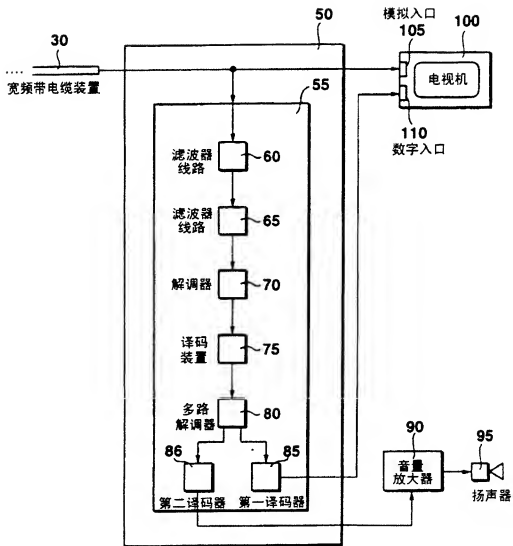
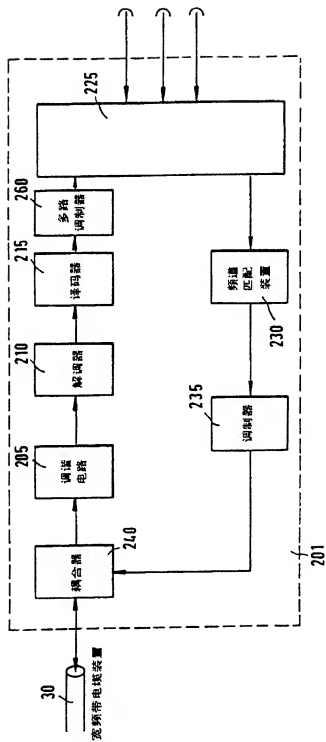


图6



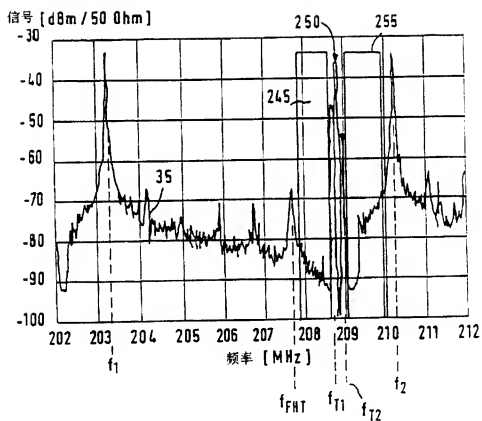


图 7

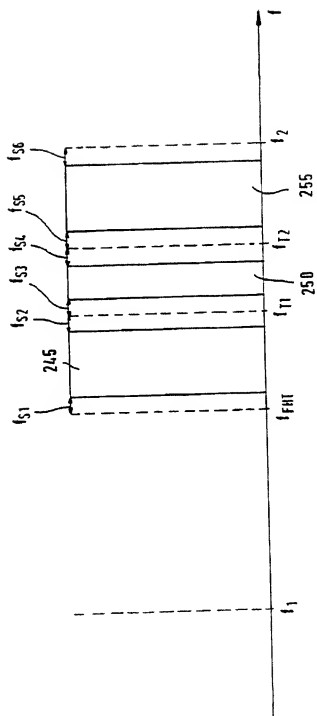


图 8